

J1017 U.S. PTO  
09/967298  
09/28/01

Japanese Unexamined Patent Publication Hei 09-084256

[Claim 1] An overcharging protection unit of a secondary battery provided with a protection circuit having a secondary battery, a charging control switch connected electrically to the secondary battery in series, and a signal terminal that detects a battery voltage of the secondary battery that is higher than a standard voltage during charging and generates a signal to turn off the charging control switch, wherein the protection circuit is operated by use of the secondary battery as a power source and has a built-in transistor that generates a signal to the signal terminal, and wherein a two-step transistor is connected between the charging control switch and the signal terminal so that the charging control switch is operated normally even when the battery voltage of the secondary battery drops to a voltage equal to or lower than a driving voltage of the transistor or a charging voltage applied on the secondary battery rises to a value equal to or higher than a maximum rated voltage of the transistor.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-84256

(43)公開日 平成9年(1997)3月28日

J1017 U.S. PTO  
09/967298  
09/28/01

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 H 7/18			H 0 2 H 7/18	
H 0 1 M 10/44			H 0 1 M 10/44	Q
H 0 2 J 7/00			H 0 2 J 7/00	P

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平7-238357

(22)出願日 平成7年(1995)9月18日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 玉井 幹隆

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

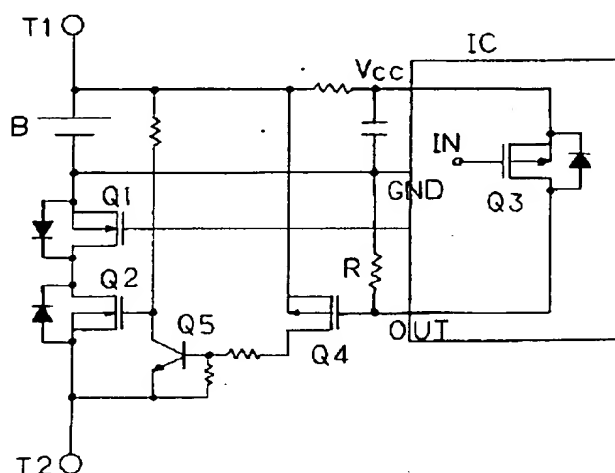
(74)代理人 弁理士 岡田 敬

#### (54)【発明の名称】 二次電池の過充電保護装置

#### (57)【要約】

【課題】 本発明の目的は、二次電池の電池電圧が保護回路の駆動可能電圧以下であったり、充電端子間に印加される充電電圧が、保護回路の最大定格電圧以上になっても、誤動作することなく、二次電池の過充電を確実に防止することにある。

【解決手段】 本発明は、二次電池Bと、この二次電池Bに電氣的に直列接続された充電制御スイッチQ2と、充電中の二次電池Bの電池電圧が基準電圧を越えたことを検出して充電制御スイッチQ2をOFF状態とする信号を出力する信号端子OUTを有する保護回路ICとを備えた二次電池の過充電保護装置であって、保護回路ICは、二次電池Bを電源として動作し、信号端子OUT信号を出力するトランジスタQ3を内蔵し、更に充電制御スイッチQ2と信号端子OUTとの間に、2段のトランジスタQ4、Q5を接続したものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二次電池と、この二次電池に電気的に直列接続された充電制御スイッチと、充電中の二次電池の電池電圧が基準電圧を越えたことを検出して前記充電制御スイッチを OFF 状態とする信号を出力する信号端子を有する保護回路とを備えた二次電池の過充電保護装置であって、前記保護回路は、前記二次電池を電源として動作し、前記信号端子に信号を出力するトランジスタを内蔵しており、更に、前記二次電池の電池電圧が前記トランジスタの駆動電圧以下になり、あるいは前記二次電池に印加される充電電圧が前記トランジスタの最大定格電圧以上になっても、前記充電制御スイッチが正常に動作するように前記充電制御スイッチと前記信号端子との間に、2 段のトランジスタを接続したことを特徴とする二次電池の過充電保護装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、二次電池の過充電保護装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 二次電池を充電する場合において、二次電池の過充電を防止することは、非常に重要である。二次電池を過充電に至らしめると、二次電池が劣化して寿命が短くなるばかりでなく、二次電池の破損を招く恐れもある。

【0003】 そこで、二次電池と直列に MOSFET からなる充電制御スイッチを接続し、充電中の二次電池の電池電圧が基準電圧を越えると、充電制御スイッチを OFF 状態とすることによって、二次電池の過充電を防止して二次電池を保護する回路が、特開平 5 - 4 9 1 8 1 号公報等に開示されている。

【0004】 図 2 は、二次電池の保護回路の一例を示す回路図であり、二次電池と保護回路とを内蔵するバック電池の形態を示している。バック電池の外部に露出する一対の充電端子 T1、T2 間に、リチウムイオン二次電池 B、放電制御トランジスタ Q1 及び充電制御トランジスタ Q2 が、互いに直列接続されている。放電制御トランジスタ Q1 及び充電制御トランジスタ Q2 は、夫々 MOSFET から構成されている。

【0005】 保護回路 IC は、二次電池 B の電池電圧を検出し、この電圧が基準値を越えると、充電制御トランジスタ Q2 を OFF 状態として、二次電池 B の充電を遮断する。具体的には、保護回路 IC は電圧検出端子 Vcc - GND 間にて二次電池 B の電池電圧を検出する。そして、端子間の電池電圧が基準値を越えると、保護回路 IC に内蔵の MOS トランジスタ Q3 のゲート端子 IN を H レベルとしてトランジスタ Q3 を OFF 状態とする。これにより、保護回路 IC の出力端子 OUT は、高インピーダンス状態となり、充電制御トランジスタ Q2 は OFF 状態となり、二次電池 B の充電は遮断される。

【0006】 なお、保護回路 IC は、二次電池 B の電池電圧が所定値を下回ると、放電制御トランジスタ Q1 を OFF 状態として二次電池 B の放電を遮断し、二次電池 B の過放電も防止するようになっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、前述の回路において、保護回路 IC の駆動電源は二次電池 B である。従って、二次電池 B の電池電圧が自己放電等によって低下し、保護回路 IC を駆動できる電圧（例えば、トランジスタ Q3 の駆動が可能な 0.8 V）以下になると、トランジスタ Q3 を ON 状態とすることはできない。従って、二次電池 B の電池電圧が基準値以下であるにもかかわらず、保護回路 IC の出力端子 OUT は高インピーダンス状態となり、充電制御トランジスタ Q2 は OFF 状態を継続してしまう。従って、二次電池 B の充電は遮断されたまま、言い換えれば、二次電池 B の充電が不可能となる。

【0008】 一方、充電端子 T1、T2 間に、保護回路 IC の最大定格電圧以上の充電電圧が印加されて二次電池 B の充電が行われた場合、二次電池 B の電池電圧が基準値を越えると、トランジスタ Q3 は OFF 状態となり、充電制御トランジスタ Q2 も OFF 状態となる。ところが、トランジスタ Q3 のソースドレイン間には、その耐圧以上の電圧が印加されるため、トランジスタ Q3 はブレイクダウンを起こす。その結果、保護回路 IC のトランジスタ Q3 のゲート端子 IN が H レベルになっているにも係わらず、トランジスタ Q3 は ON 状態となり、充電制御トランジスタ Q2 が再び ON 状態となつて、二次電池 B の充電は遮断されないこととなる。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、二次電池と、この二次電池に電気的に直列接続された充電制御スイッチと、充電中の二次電池の電池電圧が基準電圧を越えたことを検出して前記充電制御スイッチを OFF 状態とする信号を出力する信号端子を有する保護回路とを備えた二次電池の過充電保護装置であって、前記保護回路は、前記二次電池を電源として動作し、前記信号端子に信号を出力するトランジスタを内蔵し、更に、前記二次電池の電池電圧が前記トランジスタの駆動電圧以下になり、あるいは前記二次電池に印加される充電電圧が前記トランジスタの最大定格電圧以上になっても、前記充電制御スイッチが正常に動作するように前記充電制御スイッチと前記信号端子との間に、2 段のトランジスタを接続したことを特徴とする。

【0010】

【作用】 本発明によれば、充電制御スイッチと保護回路の信号端子との間に接続された 2 段のトランジスタにより、二次電池の電池電圧が保護回路を駆動できる電圧以下であったり、一方、充電端子間に印加される充電電圧が、保護回路の最大定格電圧以上になっても、保護回路

は誤動作することなく、二次電池の過充電を確実に防止する。

【0011】

【実施例】図1は本発明の一実施例を示す回路図である。この実施例は図2に示す回路図において、保護回路ICの出力端子OUTに、ゲート抵抗R、トランジスタQ4及びQ5を設けた構成となっている。

【0012】具体的には、トランジスタQ4は、そのゲートが出力端子OUTに接続されており、トランジスタQ4のソースドレイン間は、充電端子T1とトランジスタQ5のベースとの間に接続されている。また、ゲート抵抗RはトランジスタQ4のゲートと保護回路ICのGNDとの間に接続されている。一方、トランジスタQ5は、そのエミッタが充電制御トランジスタQ2のゲートと充電端子T1とに接続され、コレクタが充電端子T2に接続されている。

【0013】この構成によれば、二次電池Bの電池電圧が基準値以下である場合、ゲート端子INはLレベルである。従って、トランジスタQ3はON状態となって出力端子OUTをHレベルとする。その結果、トランジスタQ4及びQ5は、共にOFF状態となって充電制御トランジスタQ2はON状態を保持する。

【0014】また、二次電池Bの電池電圧が基準値を越えると、トランジスタQ3のゲート端子INをHレベルとしてトランジスタQ3をOFF状態とする。これにより、保護回路ICの出力端子OUTは、高インピーダンス状態となってトランジスタQ4及びQ5が共にON状態となる結果、充電制御トランジスタQ2はOFF状態となり、二次電池Bの充電は遮断される。

【0015】一方、二次電池Bが自己放電等によりその電池電圧が低下し、保護回路ICを駆動できる電圧（例えば、トランジスタQ3を駆動可能な0.8V）以下になってトランジスタQ3をON状態とできない場合であっても、トランジスタQ4も同様にON状態とならずにOFF状態を保つ。従って、トランジスタQ5がOFF状態となって充電制御スイッチQ2はON状態となり、二次電池Bの充電は可能となる。

【0016】更に、充電端子T1、T2間に、保護回路ICの最大定格電圧以上の電圧が印加された状態で二次電池Bが充電された場合、二次電池Bの電池電圧が基準値を越えると、トランジスタQ3はOFF状態となり、

保護回路ICの出力端子OUTはLレベルとなる。そして、トランジスタQ4もON状態となり、その結果、二次電池Bの充電は遮断される。

【0017】この時、信号端子OUTは、ゲート抵抗Rにより保護回路ICのGND（即ち、二次電池Bの負極側）に接続されているため、トランジスタQ3に印加される電圧は二次電池Bの電圧であって、これの耐圧を越える充電電圧は印加されない。従って、トランジスタQ3はブレークダウンを起こさない。

【0018】また、トランジスタQ4には、そのソースドレイン間の耐圧以上の電圧が印加されるが、トランジスタQ4はON状態となっているため、ブレークダウンを起こすことはなく、従って、二次電池Bの充電が再開されることなく、遮断状態が保持される。

【0019】

【発明の効果】本発明によれば、二次電池と、この二次電池に電気的に直列接続された充電制御スイッチと、充電中の二次電池の電池電圧が基準電圧を越えたことを検出して前記充電制御スイッチをOFF状態とする信号を出力する信号端子を有する保護回路とを備えた二次電池の過充電保護装置であって、前記保護回路は、前記二次電池を電源として動作し、前記信号端子に信号を出力するトランジスタを内蔵し、更に、前記二次電池の電池電圧が前記トランジスタの駆動電圧以下になり、あるいは前記二次電池に印加される充電電圧が前記トランジスタの最大定格電圧以上になっても、前記充電制御スイッチが正常に動作するように前記充電制御スイッチと前記信号端子との間に、2段のトランジスタを接続したので、二次電池の電池電圧が保護回路の駆動可能電圧以下であったり、充電端子間に印加される充電電圧が、保護回路の最大定格電圧以上になっても、誤動作することなく、二次電池の過充電を確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す回路図である。

【図2】従来例を示す回路図である。

【符号の説明】

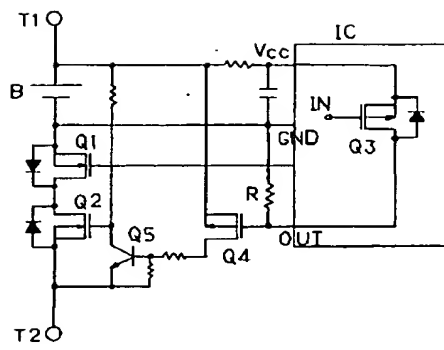
B 二次電池

Q2 充電制御トランジスタ

IC 保護回路

Q3、Q4、Q5 トランジスタ

【図 1】



【図 2】

